

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-142209  
 (43)Date of publication of application : 04.06.1996

(51)Int.CI. B29C 71/00  
 // B29K101:12  
 B29L 7:00

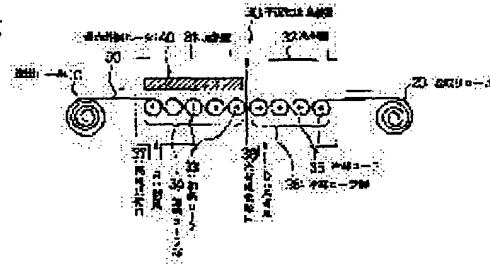
(21)Application number : 06-308440 (71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD  
 (22)Date of filing : 18.11.1994 (72)Inventor : NAKAJIMA HIROSHI  
 SETO KUNIHEI  
 TAKEUCHI TAKASHI

## (54) IMPROVEMENT OF FLATNESS OF THERMOPLASTIC FILM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the flatness of a thermoplastic film without requiring high equipment cost by individually setting temp. corresponding to the flatness of a film by laterally dividing the far infrared heater of a roller heating process.

**CONSTITUTION:** A flatness improving film manufacturing apparatus has a sending-out roll 10 and a taking-up roll 20 for a thermoplastic film. A flatness improving device 30 has a heating chamber 31 and a cooling chamber 32 both of which are adjacent each other. A heating roller group 34 wherein a large number of heating rollers 33 are arranged side by side on an almost same plane is provided in the heating chamber 31 and a cooling roller group 36 wherein cooling rollers are arranged side by side on an almost same plane is arranged in the cooling chamber 32 to be arranged in succession to the roller group 34. A hot air supply port 37 is provided to the heating chamber 31 and hot air (a) is supplied into the heating chamber from the hot air supply port 37 to heat the heating rollers by convection. A cooling air supply port 38 is provided to the cooling chamber 32 to supply cooling air (b) into the cooling chamber to cool the cooling rollers by convection. A far infrared heater 40 is provided in the heating chamber 31 to heat the heating rollers by radiation.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-142209

(43)公開日 平成8年(1996)6月4日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 2 9 C 71/00  
// B 2 9 K 101:12  
B 2 9 L 7:00

識別記号 庁内整理番号  
2126-4F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全5頁)

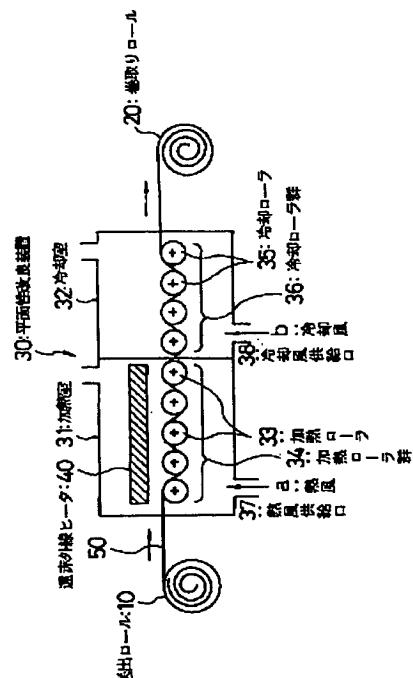
(21)出願番号	特願平6-308440	(71)出願人	000005201 富士写真フィルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地
(22)出願日	平成6年(1994)11月18日	(72)発明者	中嶋 浩 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真 フィルム株式会社内
		(72)発明者	瀬戸 國平 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真 フィルム株式会社内
		(72)発明者	竹内 孝 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真 フィルム株式会社内
		(74)代理人	弁理士 萩野 平 (外3名)

(54)【発明の名称】 熱可塑性フィルムの平面性改良方法

(57)【要約】

【目的】 高額な設備費を必要としない平面性改良方法を提供する。

【構成】 ポリエチレンナフタレートフィルムを溶融押出、二軸延伸し、写真乳剤用下塗りをしたもの10mを平板上に展開して平面性を調べると、全面的に大きなわがあり、フィルムウエブ片側にたるみがあって、全体的に曲がっていた。該フィルムを本発明の平面性改良装置30を用いて、加熱室31は180°C、冷却室32は60°Cとし、加熱ローラ33、及び冷却ローラ35の直径は10cmで、11cmのピッチでそれぞれ20個配置した。遠赤外線ヒーター40の表面温度はh1:500°C、h2:480°C、h3:480°C、h4:480°C、h5:480°C、h6:480°C、h7:500°Cで左右対称にし、さらに、冷却ローラ31について、上流より4、6及び8番目のローラの片側(たるみ部の反対側)の軸受けメタルを取付基盤60よりジャッキボルト61によって3mm高く設定した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性プラスチックフィルムからなるウエブを、遠赤外線ヒータと加熱ローラで加熱しつつ搬送して平坦にするローラ加熱工程と、該ローラ加熱工程の直後に冷却ローラで冷却しつつ搬送して固化させるローラ冷却工程とを連続的に通過させる熱可塑性フィルムの平面性改良方法において、前記ローラ加熱工程の遠赤外線ヒータを幅方向に区分してフィルムの平面性に対応して個別に温度設定することを特徴とする熱可塑性フィルムの平面性改良方法。

【請求項2】 熱可塑性プラスチックフィルムからなるウエブを、遠赤外線ヒータと加熱ローラで加熱しつつ搬送して平坦にするローラ加熱工程と、該ローラ加熱工程の直後に冷却ローラで冷却しつつ搬送して固化させるローラ冷却工程とを連続的に通過させる熱可塑性フィルムの平面性改良方法において、前記ローラ冷却工程のフィルムの表面温度が熱可塑性プラスチックフィルムのガラス転移点温度近傍となる位置において、フィルムの平面性に対応して冷却ローラの平行度を任意に調節することを特徴とする熱可塑性フィルムの平面性改良方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、熱可塑性プラスチックフィルムの平面性を改良する方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 熱可塑性プラスチックフィルムの高度な平面性を要求されるものとして、厚さ100～200μm、幅1～4mの写真フィルム用支持体がある。その代表的なものとしては、フィルム用ドープをバンドなどの流延支持体上に流延する溶液製膜法によって製膜されたセルローストリニアセテートフィルムがある。また、押出機を用いて帶状に溶融押出し、さらに二軸延伸する溶融製膜法によって製膜されたポリエステルフィルムもある。

【0003】 これらの写真フィルム用支持体の平面性故障の一つとしては、フィルムウエブの搬送方向に発生する連続的なしわがある。例えば、大きなしわは、ピッチ10～50mm、凹凸の高さは1～6mmのもの、小さなしわは、ピッチ0.3～4.0mm、凹凸の高さ1～6μmのものなどである。また、フィルムウエブの幅方向に部分的なたるみが発生する場合がある。この部分的なたるみ箇所はウエブの中央部や端部などさまざまであり、ウエブのたるみは、塗布機で高速搬送するとき、しわの発生や、ウエブの搬送故障を引き起こす。しわなどのフィルム面の凹凸は、写真乳剤層の塗布ムラの原因となるものである。

【0004】 セルローストリニアセテートフィルムの平面性を改良する従来の技術としては、特開平4-152125号公報に開示してあるように、セルローストリニアセテートフィルムの溶液流延製膜法において、残留溶媒

が10%以下となる乾燥の最終工程で該フルムの幅方向に2～6%延伸させる方法がある。その場合幅方向に延伸する装置としては、ポリエステルフィルムの幅方向延伸用に用いるテンターマシンを用いている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の方法では、幅方向延伸機、すなわち、テンターマシンを必要とするため、製膜設備費が莫大なものになるという欠点を有する。

10 【0006】 本発明は、高額な設備費を必要としない平面性改良方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の、上記目的は  
① 熱可塑性プラスチックフィルムからなるウエブを、遠赤外線ヒーターと加熱ローラで加熱しつつ搬送して平坦にするローラ加熱工程と、該ローラ加熱工程の直後に冷却ローラで冷却しつつ搬送して固化させるローラ冷却工程とを連続的に通過させる熱可塑性フィルムの平面性改良方法において、前記ローラ加熱工程の遠赤外線ヒーターを幅方向に区分してフィルムの平面性に対応して個別に温度設定することを特徴とする熱可塑性フィルムの平面性改良方法。

20 ② 熱可塑性プラスチックフィルムからなるウエブを、遠赤外線ヒーターと加熱ローラで加熱しつつ搬送して平坦にするローラ加熱工程と、該ローラ加熱工程の直後に冷却ローラで冷却しつつ搬送して固化させるローラ冷却工程とを連続的に通過させる熱可塑性フィルムの平面性改良方法において、前記ローラ冷却工程のフィルムの表面温度が熱可塑性プラスチックフィルムのガラス転移点温度近傍となる位置において、フィルムの平面性に対応して冷却ローラの平行度を任意に調節することを特徴とする熱可塑性フィルムの平面性改良方法。

30 ③ 熱可塑性プラスチックフィルムからなるウエブを、遠赤外線ヒーターと加熱ローラで加熱しつつ搬送して平坦にするローラ加熱工程と、該ローラ加熱工程の直後に冷却ローラで冷却しつつ搬送して固化させるローラ冷却工程とを連続的に通過させる熱可塑性フィルムの平面性改良方法において、前記ローラ冷却工程のフィルムの表面温度が熱可塑性プラスチックフィルムのガラス転移点温度近傍となる位置において、フィルムの平面性に対応して冷却ローラの平行度を任意に調節することを特徴とする熱可塑性フィルムの平面性改良方法。によって達成される。

40 【0008】 本発明における平面性改良装置では、それぞれ複数の加熱ローラ群と冷却ローラ群とを設け、加熱ローラ群で熱伝導あるいは遠赤外線ヒータの輻射によって熱可塑性プラスチックフィルムを能率的に加熱した後、冷却ローラ群で熱伝導で能率的に冷却する。加熱ローラ群及び冷却ローラ群のローラの数は、製膜速度、ローラ温度、膜厚、残留溶媒量によって適宜増減されるが、通常、10～30本の間であり、また、ローラの直徑は、5～20cmが好ましく、7～15cmがより好ましい。ローラ群の配置は、ローラ間隔が十分小さくなるように、略同一平面または極接近した二つの平面に隣接して配置する。ローラ間隔が大きすぎると、ローラ間の非接触状態のフィルム長さが大きくなつて新たにしわが発生し易い。その場合非接触状態のフィルム長さは、搬送する熱可塑性プラスチックフィルムの剛性により変化するが、通常、1～30cmが好ましく、3～15cmがより好ましい。

【0009】加熱ローラの温度は、熱可塑性プラスチックフィルムが十分軟化する温度であればよく、セルローストリアセテートの場合、好ましくは100～190°C、より好ましくは120～170°Cである。ポリエチレンテレフタレートの場合、好ましくは130～240°C、より好ましくは160～210°Cである。またポリエチレンナフタレートの場合、好ましくは150～260°C、より好ましくは180～240°Cである。加熱ローラを加熱するには、加熱ローラ自体にヒータなどの内蔵熱源を設けて加熱しても、熱風の対流または遠赤外線ヒータの輻射によって加熱してもよい。

【0010】本発明の特徴としては、遠赤外線ヒータをウェブの幅方向に区分して個別に温度を設定し、ウェブの幅方向の温度分布をフィルムの平面性に対応して任意に調節できるものにしたことがある。遠赤外線ヒーターの幅方向の区分は15～30cm間隔が好ましい。遠赤外線ヒータに代えて、幅方向に温度可変の吹出設備あるいは幅方向に分割独立した温度設定可能なヒータ内蔵加熱ローラを使用することも可能である。

【0011】本発明において冷却ローラの温度は、熱可塑性プラスチックフィルムの剛性が十分に得られる温度であればよく、セルローストリアセテートの場合、好ましくは10～95°C、より好ましくは20～80°Cである。ポリエチレンテレフタレートの場合、好ましくは10～110°C、より好ましくは20～80°Cである。ポリエチレンナフタレートの場合、好ましくは10～120°C、より好ましくは20～80°Cである。冷却ローラを所定温度に維持するには、温風、または、所定温度の冷媒を用いた冷却ローラを用いる。

【0012】ローラ冷却工程の冷却ローラはそれぞれ独立して左右別々に平行度を調節することができる構造を有するが、平面性とくにフィルムウェブの曲がりを改良する場合、加熱ローラで加熱されたフィルムが冷却ローラで冷却される過程において、フィルムの表面温度が熱可塑性プラスチックフィルムのガラス転移点温度( $T_g$ )近傍となる位置の数本の冷却ローラの平行度を調節して平面性を改良するものである。 $T_g$ を大幅に越える温度あるいは $T_g$ よりあるかに低い温度では効果がないことを、本発明者らは見いだしている。又平行度の調節は隣接ローラとの高さ調節によって行う。

【0013】本発明の熱可塑性プラスチックフィルムの平面性改良方法を図面に基づいて説明する。図1は、熱可塑性プラスチックフィルムの平面性改良方法を実施する製造装置の一実施例の模式図である。図1において、符号10は熱可塑性プラスチックフィルムの送出口、符号20は巻取りロールである。送出口に代えて、製膜工程から直接連続的にフィルムが供給される場合もある。平面性改良装置30は、加熱室31と冷却室32とが隣接して設けられており、加熱室31には多数の加熱ローラ33を前述の如く略同一平面状に隣接して

配置した加熱ローラ群34が設けられ、冷却室32には冷却ローラ35を略同一平面状に隣接して配置した冷却ローラ群36が加熱ローラ群34に連続して配置されている。また、加熱室31には、熱風供給口37が設けられて、この熱風供給口37から熱風aが室内に供給され加熱ローラを対流によって加熱するようになっており、冷却室32には、冷却風供給口38が設けられ、この冷却風供給口38から冷却風bが室内に供給され冷却ローラを対流によって冷却するようになっている。また、加熱室31には、遠赤外線ヒータ40が設けられ輻射によって加熱ローラを加熱するようになっている。

【0014】図2は、遠赤外線ヒータ40の構造を示す上面図であり、遠赤外線ヒーターは幅方向に7区分してあり、各区分のヒーターh1～h7は熱可塑性プラスチックフィルム50の平面性に対応してそれぞれ独立して温度を設定することができる。

【0015】図3は、冷却室32の冷却ローラ35の平行度を調節する機構を示す1実施例の模式図である。冷却ローラ35の軸受けメタルは、いずれも取付基盤60に対して高さを左右独立に微調節することによって、ローラの平行度を調節することができる。高さ調節は例えばジャッキボルト61などを使用することができる。

【0016】

【作用】以上のような装置で熱可塑性プラスチックフィルムの平面性改良を行うには、平面性の悪い熱可塑性プラスチックフィルム50を平面性改良装置30に送り込み、加熱室31において熱風供給口37より熱風aを吹き込み、対流によって加熱ローラを加熱しつつ、遠赤外線ヒータ40により加熱ローラを照射加熱し加熱されたローラ群34で熱可塑性プラスチックフィルム50を巻回しつつ搬送することにより、熱可塑性プラスチックフィルム50を軟化させるとともに、発生しているしわ及び部分的なたるみを加熱ローラによって解消させ、平滑な表面にする。この時、しわ、または、たるみなどの平面不良部がフィルムウェブ幅方向のどの位置にあるかによって、遠赤外線ヒータ40のh1～h7の幅方向温度を任意に設定をして、即ち、基本的には、しわの発生部分の位置に相当する遠赤外ヒータの温度を比較的高く、また、たるみ発生部分の位置に相当する遠赤外ヒータの温度を比較的低く、緊張部分の位置に相当する遠赤外ヒータの温度を比較的高く設定する。搬送張力が小さい場合は、逆の設定も有り得る。

【0017】次に、冷却室32において冷却風供給口38より冷風bを吹き込みつつ冷却ローラを冷却し、冷却ローラ群36により加熱ローラによって矯正した平面状態のまま固化させる。したがって、冷却室32から排出された熱可塑性プラスチックフィルム50は、表面の凹がない平面状態の良好なまま巻取りロール20に巻き取られる。

【0018】一方、フィルムウェブ50のたるみが片側

端部に発生している場合、図3に示すように冷却ローラ35にて他端部をジャッキボルト61によって隣接するローラより持ち上げて高さを調節することによって、ローラの平行度を調節してフィルムウェブ50の平面性を改良する。この場合、フィルムウェブ50の幅方向の温度分布は左右対称とするのが好ましい。左右の温度差があると、時間経過の後、ウェブの曲がりが発生しやすいことを本発明者らは見い出している。これは熱処理温度によって経時収縮率が異なるためと推定される。

【0019】

【実施例】

(実施例-1) 平面性を改良すべき写真フィルム用支持体として、セルローストリアセテート85重量%と可塑剤としてトリフェニルホスフェート15重量%から成り、すでに写真乳剤用の下塗りがしてあるフィルム厚み120μm、幅1000mmのフィルムウェブを用いた。該フィルム10mを平板上に展開し、平面性を調べると、全面的に小さなしわ(ピッチ0.3~4.0mm、凹凸高さ1~6μm)があり、フィルムウェブ両端部にたるみがあった。

【0020】該フィルムを図1の平面性改良装置に送り込んで平面性改良処理をした。加熱室31は130°C、冷却室32は50°Cであった。加熱ローラ33の直径は10cmで、11cmのピッチで20個配置し、冷却ローラ35の直径は10cmで、11cmのピッチで20個配置した。

【0021】遠赤外線ヒーター40の表面温度はh1:430°C、h2:420°C、h3:460°C、h4:470°C、h5:460°C、h6:420°C、h7:430°Cであった。

【0022】平面性改良装置30を通過させて得られたセルローストリアセテートフィルム10mを平板上に展開して平面性を検査して結果、しわ及びたるみは改良され平坦であった。さらに、巻取ロール20を25°C、65%RHで1週間貯蔵した後、高速塗布機で写真乳剤を塗布して塗布ムラを評価した。評価方法は現像処理後、透過光を用いて色ムラを肉眼で判定した。その結果、フィルムの平面性は良好で、写真乳剤の塗布ムラは殆どなく良好であった。高速塗布機における搬送故障もなかった。

【0023】(実施例-2) 平面性を改良すべき写真フィルム用支持体として、厚み100μm、幅1000mmのポリエチレンナフタレートフィルムを用いた。該フィルムは溶融押出、二軸延伸し、写真乳剤用下塗りをしたものである。該フィルム10mを平板上に展開して平面性を調べると、全面的に大きなしわ(ピッチ30~50mm、凹凸高さ5~6mm)があり、フィルムウェブ片側にたるみがあって、全体的に曲がっていた。

【0024】該フィルムを図1の平面性改良装置30を用いて平面性改良処理をした。加熱室31は180°C、

冷却室32は60°Cであった。加熱ローラ33の直径は10cmで、11cmのピッチで20個配置し、冷却ローラ35の直径は10cmで、11cmのピッチで20個配置し、搬送速度は60cm/秒であった。

【0025】遠赤外線ヒーター40の表面温度はh1:500°C、h2:480°C、h3:480°C、h4:480°C、h5:480°C、h6:480°C、h7:500°Cで左右対称であった。

【0026】さらに、冷却ローラ31について、上流より4番目、6番目及び8番目のローラの片側(たるみ部の反対側)の軸受けメタルを取付基盤60よりジャッキボルト61によって3mm高く設定した。そして、得られたポリエチレンナフタレートフィルムについて、実施例-1と同様にして、平面性評価を行い、さらに写真乳剤を塗布して塗布ムラを評価した。その結果、フィルムの平面性は良好で写真乳剤の塗布ムラは殆どなく良好であった。また、高速塗布機における搬送故障もなかった。

【0027】(比較例-1) 実施例-1と同様の写真フィルム用支持体を、本発明の平面性改良装置に送り込み、その場合遠赤外線ヒーター40の表面温度を450°C均一とした以外は実施例-1同一条件とした。そして、得られたセルローストリアセテートフィルムについて、実施例-1と同様にして平面性評価を行い、さらに写真乳剤を塗布して塗布ムラを評価した。その結果、フィルムウェブ中央部の平面性は改良されたが、両端部は改良不十分で、写真乳剤の塗布ムラ目立っていた。また、高速塗布機における搬送も不安定であった。

【0028】(比較例-2) 実施例-2と同様の写真フィルム用支持体を本発明の平面性改良装置に送り込み、冷却ローラの平行度を初期の位置に戻し、遠赤外線ヒーター40の温度分布をコントロールして平面性を改良した。すなわち、ヒーター表面温度をh1:550°C、h2:530°C、h3:530°C、h4:510°C、h5:500°C、h6:480°C、h7:490°Cとした。その他の条件は実施例-2と同様とした。そして、得られたポリエチレンナフタレートフィルム10mを平板上に展開し平面性を検査した結果、しわ及びフィルムウェブの曲がりは改良されたが、しかし、巻取ロールを25°C、65%RHで1週間貯蔵した後、実施例-1と同様、写真乳剤を塗布したところウェブの搬送故障が発生した。このフィルムウェブ10mを平板上に展開したところ、ウェブの曲がりが発生していた。

【0029】

【発明の効果】本発明の熱可塑性フィルムの平面性改良方法を具現化した装置を用いた結果、設備費の高価な幅方向延伸機を用いず、熱可塑性プラスチックフィルムの平面性を改良することができ、写真乳剤層の均一な塗布が可能となり、写真フィルムの品質を高めるとともに、製造コストの低減に著しく寄与する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の熱可塑性プラスチックフィルムの平面性改良方法を実施する装置の一実施例の模式図である。

【図2】本発明の熱可塑性プラスチックフィルムの平面性改良方法を実施する装置の遠赤外線ヒーターの区分を示す一実施例の模式図である。

【図3】本発明の熱可塑性プラスチックフィルムの平面性改良方法を実施する装置の冷却ローラの平行度を調節するための一実施例の模式図である。

## 【符号の説明】

10 送出ロール

20 巻取りロール

30 平面性改良装置

\* 31 加熱室

32 冷却室

33 加熱ローラ

34 加熱ローラ群

35 冷却ローラ

36 冷却ローラ群

37 熱風供給口

38 冷却風供給口

39 加熱ローラ

40 遠赤外線ヒーター

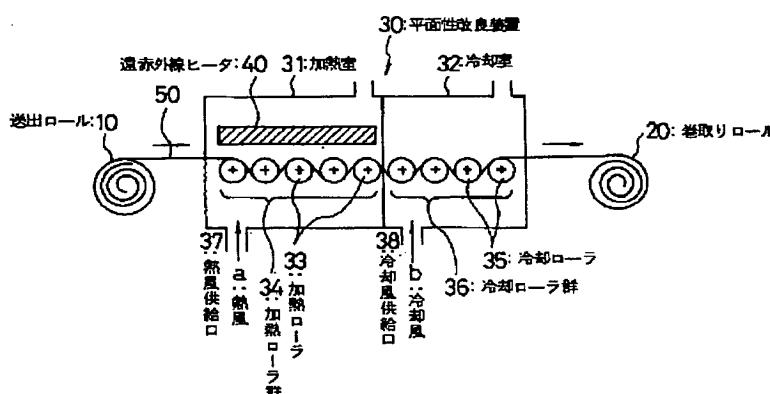
10 50 热可塑性プラスチックフィルム

60 取付基盤

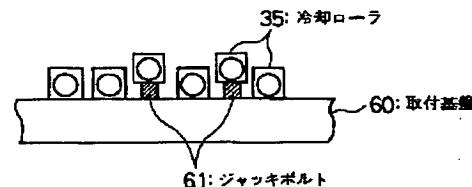
61 ジャッキボルト

\*

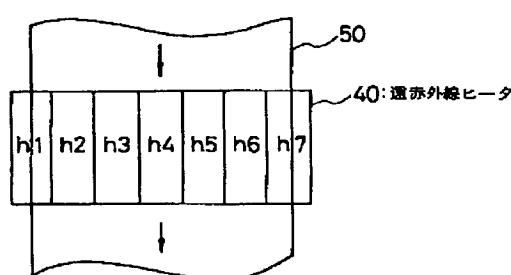
【図1】



【図3】



【図2】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第4区分

【発行日】平成14年3月5日(2002.3.5)

【公開番号】特開平8-142209

【公開日】平成8年6月4日(1996.6.4)

【年通号数】公開特許公報8-1423

【出願番号】特願平6-308440

【国際特許分類第7版】

B29C 71/00

// B29K 101:12

B29L 7:00

【F1】

B29C 71/00

【手続補正書】

【提出日】平成13年11月16日(2001.11.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性プラスチックフィルムからなるウエブを、加熱ローラで加熱しつつ搬送して平坦にするローラ加熱工程と、該ローラ加熱工程の直後に冷却ローラで冷却しつつ搬送して固化させるローラ冷却工程とを連続的に通過させる熱可塑性フィルムの平面性改良方法において、前記ローラ加熱工程において、ウエブを幅方向に区分してフィルムの平面性に対応して個別に温度設定することを特徴とする熱可塑性フィルムの平面性改良方法。

【請求項2】 幅方向に温度可変の吹出設備、あるいは幅方向に分割独立した温度設定可能なヒータ内蔵加熱ローラを使用することを特徴とする請求項1に記載の熱可塑性フィルムの平面性改良方法。

【請求項3】 熱可塑性プラスチックフィルムからなるウエブを、遠赤外線ヒータと加熱ローラで加熱しつつ搬送して平坦にするローラ加熱工程と、該ローラ加熱工程の直後に冷却ローラで冷却しつつ搬送して固化させるローラ冷却工程とを連続的に通過させる熱可塑性フィルムの平面性改良方法において、前記ローラ加熱工程の遠赤

外線ヒータを幅方向に区分してフィルムの平面性に対応して個別に温度設定することを特徴とする熱可塑性フィルムの平面性改良方法。

【請求項4】 前記ローラ冷却工程のフィルムの表面温度が熱可塑性プラスチックフィルムのガラス転移点温度近傍となる位置において、フィルムの平面性に対応して冷却ローラの平行度を任意に調節することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の熱可塑性フィルムの平面性改良方法。

【請求項5】 熱可塑性プラスチックフィルムからなるウエブを、加熱ローラで加熱しつつ搬送して平坦にするローラ加熱工程と、該ローラ加熱工程の直後に冷却ローラで冷却しつつ搬送して固化させるローラ冷却工程とを連続的に通過させる熱可塑性フィルムの平面性改良方法において、前記ローラ冷却工程のフィルムの表面温度が熱可塑性プラスチックフィルムのガラス転移点温度近傍となる位置において、フィルムの平面性に対応して冷却ローラの平行度を任意に調節することを特徴とする熱可塑性フィルムの平面性改良方法。

【請求項6】 ローラ冷却工程において、幅方向の温度分布を左右対称とすることを特徴とする請求項4又は5に記載の熱可塑性フィルムの平面性改良方法。

【請求項7】 加熱ローラ群及び冷却ローラ群のローラの数が10～30本の間であり、ローラの直径が5～20cmであり、非接触状態のフィルムの長さが1～30cmであることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の熱可塑性フィルムの平面性改良方法。